

A1

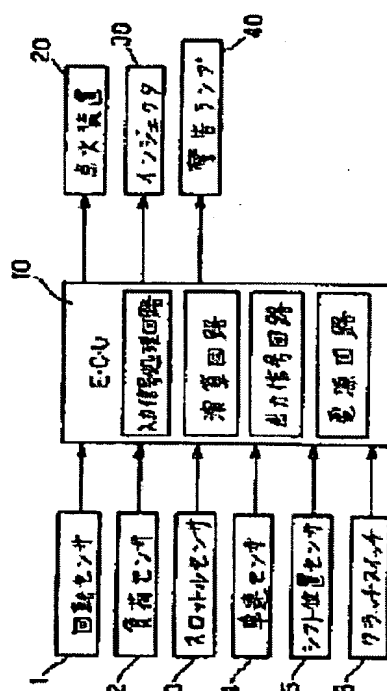
**MISFIRE DETECTOR OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE FOR VEHICLE**

**Patent number:** JP4171249  
**Publication date:** 1992-06-18  
**Inventor:** NAKANO KAZUMI  
**Applicant:** NIPPONDENSO CO LTD  
**Classification:**  
- international: F02D45/00  
- european:  
**Application number:** JP19900296662 19901101  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP4171249**

**PURPOSE:**To enable a misfire to be detected with high accuracy by setting a misfire judging value according to the speed change state of a transmission.

**CONSTITUTION:**A misfire is judged by detecting the rotational speed of an internal combustion engine with a rotational speed detecting means 4 and comparing the result of calculating rotational variation from the detecting result with a misfire judging value set in a misfire judging value setting means 10 according to the detecting result from a speed change state detecting means 5. Thus, the misfire can be detected in response to a change in the inertia weight of a vehicle by setting the misfire judging value on the basis of a speed change state, so that the misfire can be accurately detected even under the varied inertia weight of a vehicle.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-171249

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 02 D 45/00識別記号 庁内整理番号  
3 6 2 J 8109-3G  
3 6 8 Z 8109-3G

⑭ 公開 平成4年(1992)6月18日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑮ 発明の名称 車両用内燃機関の失火検出装置

⑯ 特 願 平2-296662

⑰ 出 願 平2(1990)11月1日

⑱ 発 明 者 中 野 和 美 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

⑳ 代 理 人 弁理士 岡 部 隆 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

車両用内燃機関の失火検出装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 内燃機関の回転速度を検出する回転速度検出手段と、

前記回転速度検出手段からの信号に基づき回転変動量を演算する回転変動量演算手段と、

内燃機関の変速機の変速状態を検出する変速状態検出手段と、

前記変速状態に応じた失火判定値を設定する失火判定値設定手段と、

前記回転変動量を前記失火判定値と比較し、失火を判定する失火判定手段とを備えたことを特徴とする車両用内燃機関の失火検出装置。

(2) 前記失火判定設定手段が、内燃機関の失火判定に用いる基本判定値を演算し、その演算結果を変速機の変速状態に応じて補正を行うものである

特許請求の範囲第1項記載の失火判定装置。

(3) 前記変速状態検出手段が、内燃機関の変速機のシフト位置を検出することである特許請求の範囲第1項記載の失火判定装置。

(4) 前記変速状態検出手段が、内燃機関のロックアップ付き自動変速機のロックアップ有、無を検出することである特許請求の範囲第1項記載の失火判定装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、車両用内燃機関の失火を検出する失火検出装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、内燃機関における失火の検出は、1点火サイクル内の少なくとも2点で内燃機関の瞬時回転速度を検出し、この瞬時回転速度より回転速度変動量を求め、失火時において内燃機関の回転速

度が低下することから、内燃機関の回転速度の変動量を内燃機関の条件から求まる失火判定値と比較し失火判定を行っていた（例えば、特開昭58-51243号公報）。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、このような装置において用いる失火判定値は、内燃機関の回転数と内燃機関の負荷とによって設定されるマップから求められるため、変速機のシフト位置により内燃機関に対する車両慣性重量が変化し、よって同じ失火発生状態でも失火による内燃機関の回転変動がシフト位置により変化するにも拘らず常に一定であった。

従って、実際に失火が発生する回転変動量であっても失火判定値との比較の際、正確に失火検出が行われないという問題が生じていた。

本発明の内燃機関用失火検出装置は、上記問題点を解決するためになされたものであり、車両慣性重量の変化にも対応できる高精度の失火検出装置を提供することを目的とする。

において設定された失火判定値とを失火判定手段と比較して失火判定を行っている。従って、変速状態に基づいた失火判定値を設定することで車両慣性重量の変化に応じた失火検出ができる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明を図に示す実施例に基づいて説明する。

第1図は本実施例における失火検出装置のブロック図である。

第1図において、1は図示しない内燃機関のクランク軸、またはカム軸に取り付けられ、クランク軸、またはカム軸の回転速度を検出する回転センサ、2は内燃機関の吸気サージタンク内の吸気管圧力、または吸入空気量を検出する負荷センサ、3は図示しないスロットルバルブの開度を検出するスロットルセンサ、4はプロペラシャフト回転から車速を検出する車速センサ、5は図示しない変速機に取り付けられ、シフト位置を検出するシフト位置検出センサ、6は例えばクラッチペダル

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために本発明による車両用内燃機関の失火検出装置は第13図に示す如く、内燃機関の回転速度を検出する回転速度検出手段と、

前記回転速度検出手段からの信号に基づき回転変動量を演算する回転変動量演算手段と、

内燃機関の変速機の変速状態を検出する変速状態検出手段と、

前記変速状態に応じた失火判定値を設定する失火判定値設定手段と、

前記回転変動量を前記失火判定値と比較し、失火を判定する失火判定手段とを備えるという技術的手段を採用する。

#### 〔作用〕

本発明によれば、回転速度検出手段において内燃機関の回転速度を検出し、この検出結果から回転変動量を演算した演算結果と、変速状態検出手段からの検出結果に応じて失火判定値設定手段に

の踏み込み量からクラッチがつながっているか否かを検出するクラッチスイッチ、10は電子制御装置（以下、ECUという）であり、上述した各センサの検出信号に基づき失火を検出し、さらに後述する点火装置20、インジェクタ30、警告ランプ40を最適に制御するための信号を出力する。また、ECU10は入力信号処理回路、演算回路、出力信号回路、および電源回路等で構成される。20はECU10からの信号に基づき最適な点火タイミングで高電圧を発生させ内燃機関の点火プラグに高電圧を供給する点火装置、30は同じくECU10からの信号に基づき最適な燃料噴射量を内燃機関に供給するインジェクタ、40は警告ランプであり、例えばECU10の失火判定結果に応じ、失火発生時には点灯して車両ユーザに警告する。

第2図は、ECU10における失火検出の作動を示すフローチャートである。

失火判定処理ルーチン200は点火周期毎、もしくは回転角センサで回転速度の変動量を検出す

る周期毎に実行されるルーチンである。

ステップ210で回転センサ1の検出信号に基づき、内燃機関のクランク軸またはカム軸の回転速度を読み込み、ステップ220で負荷センサ2、スロットルセンサ3、および車速センサ4等の検出信号から内燃機関の負荷、スロットル開度、車速等、内燃機関の状態を読み込み、次のステップ230ではシフト位置センサからの信号により内燃機関の変速機のシフト位置を読み込む。ステップ240ではステップ210で読み込んだクランク軸またはカム軸の回転速度から回転変動量を演算し、次のステップ250で、ステップ210、およびステップ220で得られた内燃機関の状態から内燃機関の各条件に適應した失火判定するための基本失火判定値 $C_k$ を求める。また、この時の基本失火判定値 $C_k$ は、スロットル開度が所定開度以上開いている非アイドル時には第4図に示す如く内燃機関回転速度と負荷との2次元マップから求められ、またアイドル時には第5図に示す1次元マップから求められる。なお、非アイドル

時、およびアイドル時における内燃機関回転速度に対する基本失火判定値の概略特性を第7図、第8図に示し、この概略特性においては回転速度が速くなるにつれ基本失火判定値 $C_k$ は小さくなる傾向にあり、また負荷が大きくなるほど基本失火判定値 $C_k$ は大きくなる傾向があることを示している。

次のステップ260では、ステップ230で得られたシフト位置から第6図に示す1次元マップから補正係数 $f_{ck}$ を選択する。また、補正係数 $f_{ck}$ はクラッチスイッチ6の出力信号に基づき、クラッチスイッチがオフ（クラッチが離なっていない状態）の場合、シフトが入っていても補正係数 $f_{ck}$ はニュートラルの係数 $f_{ckn}$ とするように設定する。なお、シフト位置に対する補正係数 $f_{ck}$ の概略特性を第9図に示し、高シフト位置になるほど補正係数を小さくし、またニュートラル時、およびクラッチスイッチ・オフ時は最も補正係数を大きい値に設定している。

次のステップ270でステップ250で算出し

た基本失火判定値 $C_k$ に補正係数 $f_{ck}$ を乗ずることで基本失火判定値を補正し、本実施例の装置における失火判定値 $K$ を設定する。

ステップ280では、上記したような方法で算出した失火判定値 $K$ と内燃機関の回転変動量とを比較し、内燃機関の回転変動量が失火判定値 $K$ より大きいとき失火の可能性があると判定してステップ290へ進み、ステップ290で失火発生検出フラグをセットした後ステップ300へ進み本ルーチンの処理を終了する。一方、ステップ280で、内燃機関の回転変動量が失火判定値 $K$ より小さいとき失火とは判定されずそのままステップ300へ進む。また、ステップ280において例えば回転伝達系の歯車の機械的なガタ等の原因により著しく回転変動量が大きくなった際、失火として判定されないように失火判定値より十分大きな失火判定ガード値を設け、失火判定ガード値より回転変動量が大きくなった場合には、その情報はノイズと判定されステップ300へ進む。

第3図のフローチャートはダイアグ処理ルーチ

ンを示すものであり、このルーチンは40ms程度毎にコールされるものである。

ダイアグ処理ルーチン400において、ステップ410では各センサからの情報、アクチュエータが正常かどうかの情報、および失火発生の有無（失火発生検出フラグの有無）等の情報を記憶したダイアグ検出フラグをモニタする。

次のステップ420では、ダイアグ検出フラグの有無を判定し、例えば、第2図に示すステップ290における失火判定フラグがセットされている場合、ステップ430へ進み、車両ユーザに失火が発生したことを警告ランプにより警告するための処理を行い、ステップ440へ進む。また、ダイアグ検出フラグが無い場合にはそのままステップ440へ進み本ルーチンを終了する。

なお、上述した実施例は手動変速機の場合であるが、本発明を自動変速機（以下、ATという）に適應してもよい。以下にATに適應する場合の実施例を説明する。

ATの場合においても上記実施例に示す如く、

基本判定値  $C_k$  をシフト位置により補正するのは同様である。しかし、近年ATの内燃機関側とトランスミッション側のトルク伝達において、或る条件に達した時流体を介して行っていたものを直接結合して機械的な伝達（ロックアップ状態）に移行することができる車両が一部実用化されている。このようなロックアップ付きAT車両では、ロックアップされる時とされない時では車両慣性重量が異なるため、本実施例では同じシフト位置であっても第10図に示すようにロックアップ時の補正係数をロックアップ解除時の補正係数より小さくし、高精度の失火検出を行えるように設定する。

第11図は本実施例のブロック図を示し、50はシフト位置の情報やロックアップの有無の情報等が記憶されているAT用マイクロコンピュータ（以下、ECTという）である。また、ECT50はシフト位置、およびロックアップの有無の情報を1本の信号（50a）でECU10にアナログ電圧またはシリアル信号によって入力することができる。なお、第1図と同一構成のものは同一

符号を付してある。

第12図はATにおける失火検出の動作を示すフローチャートである。

このフローチャートは第2図に示すフローチャートのステップ230、およびステップ260の部分ステップ530、および560に変更したものであり、他のステップについては同一であるため説明を省略する。

ステップ530でECT50の信号からシフト位置とロックアップの有無の情報も読み込み、ステップ560ではステップ530で読み込んだロックアップの有無の情報も含めシフト位置補正係数を補正することで、ロックアップ付きAT車両の失火検出精度の向上を促している。

なお、本実施例においては内燃機関の回転変動量を直接失火判定値と比較して失火判定をしているが、例えば所定期間内における回転変動の最大値と最小値を演算し、この最大値と最小値の差を回転変動量として失火判定値と比較して失火判定を行うというように回転変動を統計的に演算処理

を施した結果を失火判定値と比較して失火判定をしてもよい。

また、例えば基本失火判定値は通常暖機された状態で適応されるということから、シフト位置やロックアップの有無の変速状態に応じた補正に内燃機関の水温に応じた補正を更に加えるというように、変速状態に応じた補正だけではなく他の内燃機関パラメータを用いた補正を更に加えてもよい。

#### （発明の効果）

以上述べたように、本発明においては失火検出装置で用いる失火判定値を変速機の変速状態に応じて設定することで、変速状態により車両慣性重量が変化した状態においても高精度の失火検出をすることができるという効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

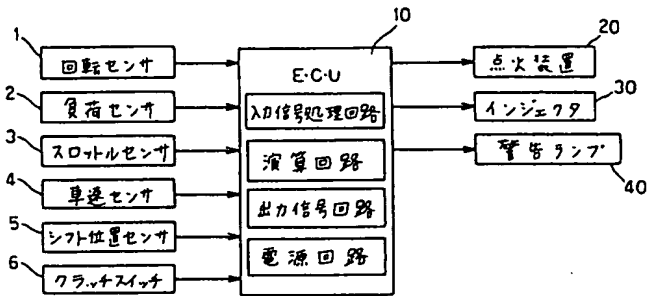
第1図は本発明の実施例を示すブロック図、第2図、第3図は本発明の失火検出装置の動作を示す

フローチャート、第4図は非アイドル時の基本失火判定値  $C_k$  を求めるマップ、第5図はアイドル時の基本失火判定値  $C_k$  を求めるマップ、第6図はシフト位置補正係数  $f_{ck}$  を求めるマップ、第7図は非アイドル時の内燃機関の回転数と負荷に対する基本所定値  $C_k$  の概略特性図、第8図はアイドル時の内燃機関の回転数に対する基本所定値  $C_k$  の概略特性図、第9図はシフト位置に対するシフト位置補正係数  $f_{ck}$  の概略特性図、第10図はATのロックアップの有無におけるシフト位置に対するシフト位置補正係数の概略特性図、第11図は本発明の他の実施例を示すブロック図、第12図は第11図図示の装置の動作を示すフローチャート、第13図は本発明のクレーム対応図である。

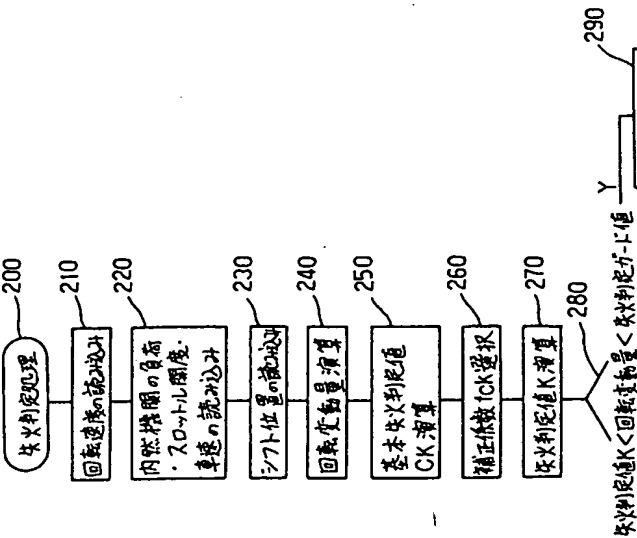
1…回転センサ、2…負荷センサ、3…スロットルセンサ、4…車速センサ、5…シフト位置センサ、6…クラッチスイッチ、10…電子制御装置（ECU）、20…点火装置、30…インジェクタ、40…警告ランプ、50…自動変速機用マ

マイクロコンピュータ ( E C T ) 。

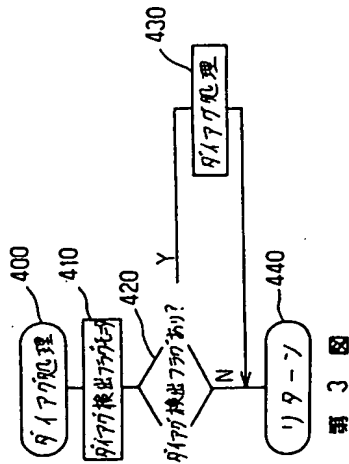
代理人弁理士 岡 部 隆  
( ほか 1 名 )



第 1 図



第 2 図



第 3 図

